第 6 講　地球の熱収支
# PART1 大気の成分と気圧

目標　乾燥大気の主要な成分を多い順に 4 つ挙げるとともに，気圧と高度との関係について説明できる

## Chapter1　大気の成分と気圧

### 1　地球の大気の組成

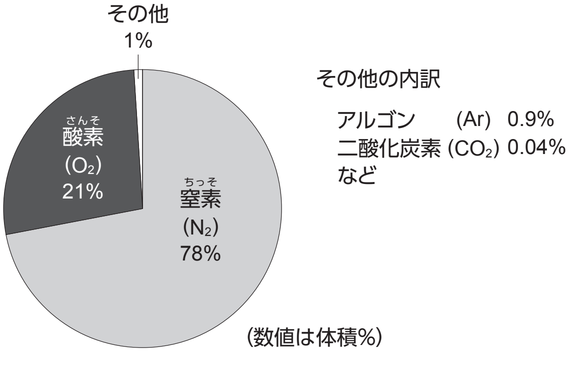
小学校では，地球の大気に窒素，酸素，二酸化炭素などの気体が含まれていることを学びました。

→　これらの成分は，それぞれどれくらい含まれているのでしょうか？

・**乾燥大気の主成分**

乾燥大気〔水蒸気を除く大気〕の主成分とその割合は，地表から高度約 80km までは，場所によらずほぼ一定である。

→　地表から高度約 80km までの大気は，よく（分離 / 混合）されている。




※水蒸気（$H_2O$）

地表付近の大気中には，最大で 4% 程度の水蒸気が含まれる。この値は時刻や場所によって大きく変化するので，大気の成分を考えるときにはふつう水蒸気以外について考える。

知っておこう

**体積 %**

大気の成分を考えるときは，ふつう体積 % を用います。

体積 % は各成分を分離したときの体積の割合ですが，これは大気中の分子や原子の数の比（化学基礎で学ぶ「物質量」の比）でもあります。そのため，成分の比率を体積 % で表しておくと，化学反応などを考えるときに便利なのです。

## 2 気圧

飛行機や高層ビルのエレベーターに乗ったり，電車や車で標高の大きく異なる地域に行ったりすると，耳がつんとすることがありますね。これは，耳の鼓膜の内側と外側で圧力が異なった状態になるからです。

→ 気圧は高度とともにどのように変化するのでしょうか？

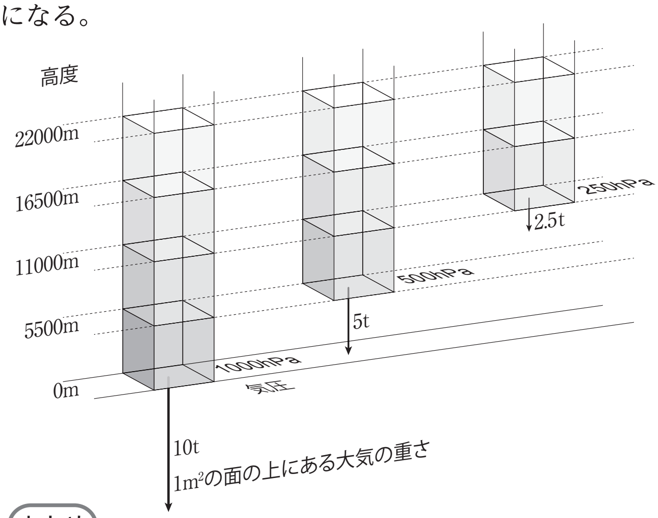
・**気圧**

自分より（上 / 下）にある大気の重さによる圧力を気圧という。

・**標高と気圧**

標高 0m の平均的な気圧
＝ 1 気圧＝約（1013hPa / 1013Pa）。

高度が（550m / 5500m）高くなるごとに，気圧はおよそ半分になる。




**まとめ**

大気中の成分とその化学式を，含まれる量の多い順に挙げると，
＿＿＿＿（＿＿＿＿），＿＿＿＿（＿＿＿＿），
アルゴン（Ar），＿＿＿＿（＿＿＿＿）である。
乾燥大気の主成分とその割合は，地表から高度約 80km まではほぼ一定である。
自分よりも上にある大気の重さによる圧力を気圧という。
標高 0m の平均的な気圧を＿＿＿＿といい，約 1013hPa である。
高度が 5500m 高くなるごとに，気圧はおよそ＿＿＿＿になる。

**復習**

**圧力**（中学理科）
単位面積あたりにはたらく力を圧力といいます。

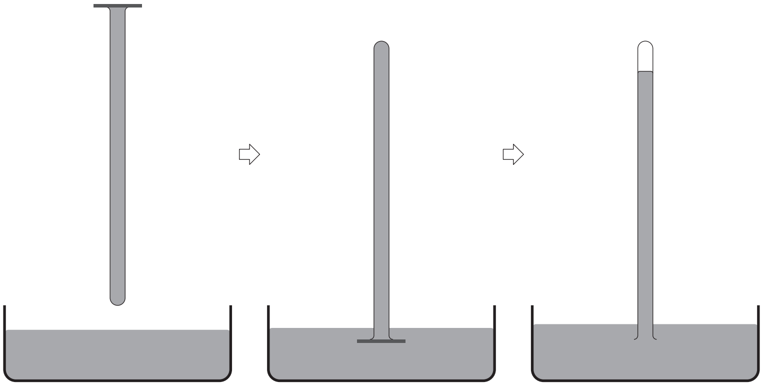
**知っておこう**

**接頭辞「ヘクト」**
1km が 1000m，1kg が 1000g であるように，k（キロ）という文字は「1000 倍」を表しています。このような，単位の手前につけて「何倍」を表す文字を接頭辞といいます。
気圧の単位の hPa にある h（ヘクト）は「100 倍」を表します。つまり，1013hPa は 101300Pa です。
そういえば，小学校の算数で学んだ面積の単位 1ha（1 ヘクタール）は 100a（100 アール）でしたね！

# Chapter2　演習問題

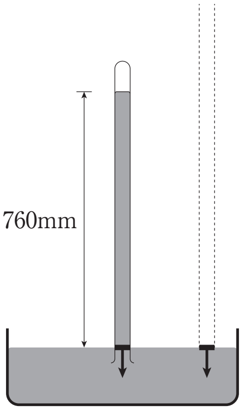
## □　トリチェリの実験と気圧

17 世紀のトリチェリは，水銀柱を用いて 1 気圧の大きさを調べることに成功しました。この実験について，少し考えてみましょう。



**問題(1)**　上の図は，トリチェリの実験のようすを示したものです。この実験について説明した次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。

水銀を満たした長いガラス管にふたをして，水銀を満たした別の容器に上下をひっくり返した状態で立てた。ここでふたを外すと，ガラス管の先には空洞ができたが，ある一定の高さで液面が止まった。この実験ではガラス管の中を気泡が上らないことから，ガラス管の先にできた空洞は（真空 / 空気）となっていると考えられる。




**問題(2)**　トリチェリはくり返し実験を行うことで，容器の液面からガラス管の液面までの高さは日々変化し，その平均がおよそ760mm であることを発見しました。上の図のようにガラス管の液面が容器の液面から 760mm の高さで止まるのは，容器の液面の高さでみたときに，ガラス管の中の水銀の重さによる圧力と，容器の液面の上の大気の重さによる圧力が等しいからだと考えられます。この発見から考えられることについて説明した次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。

トリチェリの実験と同じ実験を水銀の代わりに水を用いて行うことを考えよう。水銀の密度は 13.5g/cm$^3$ であり，水の密度 1.0g/cm$^3$ の 13.5 倍である。よって，水を用いて実験を行ったとき，液面の高さはトリチェリの実験の約（13.5 分の 1 / 13.5 倍），すなわち約（6cm / 60cm / 10m / 100m）になると考えられる。

**講師からのMessage**

大気の圧力（大気の重さによる圧力）が水銀の柱 760mm の重さによる圧力と等しいことから，1 気圧を 760mmHg（「760 水銀柱ミリメートル」）と表すことがあります。

mmHg というのは通常用いられない単位ですが，血圧や眼圧など，医療関係で圧力を扱うときには今でも使われている単位なんですよ！

☞ 密度については，第 12 講の「地学基礎のための物理」もチェック！

**ここがPOINT**

長さを表す単位に気をつけましょう！

# 第 6 講 PART1 確認問題

問 1　地球の乾燥大気の主成分とその割合は地表から高度（　ア　）km までほぼ一定である。地表の物体には，それより上にある大気の重さによる圧力である気圧が常にかかっている。高度が高くなるほど気圧は小さくなり，およそ（　イ　）m 上がるごとに，気圧は半分になる。

(1)　地球の乾燥大気の成分のうち，体積で約 78%を占めている気体として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　二酸化炭素　　②　酸素　　③　アルゴン　　④　窒素

(2)　空欄アにあてはまる数値として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　10　　②　50　　③　80　　④　500

(3)　1 気圧は約何 hPa か。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　1.013　　②　10.13　　③　101.3　　④　1013

(4)　空欄イにあてはまる数値として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　55　　②　550　　③　5500　　④　55000

< Note >

# 第6講　PART1　確認問題　解答

問1

(1)　④

**解説：**
地球の乾燥大気の成分は，窒素78%，酸素21%，アルゴン0.9%，二酸化炭素0.04%（いずれも体積%）などである。

(2)　③

**解説：**
乾燥大気の主成分とその割合は，地表から高度80kmまでは，ほぼ一定である。

(3)　④

**解説：**
1気圧は約1013hPaである。

(4)　③

**解説：**
気圧は高度が5500m高くなるごとに約半分になっていく。